



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

 RAGUIN  
Mathis

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +214/1/xx+...+214/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cap L$ ?

☐  $\emptyset$  ☐  $\varepsilon$  ☒  $L$  ☐  $\{\varepsilon\}$ 

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursivement énumérable alors  $L$  est un langage récursif.

☐ vrai ☒ faux

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{\varepsilon, a, b\}$ ?

☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☒  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, bb\}$ 

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$ 

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ 

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\varepsilon e \equiv e\varepsilon \equiv e$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(ef)^*$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.9** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , simplifier  $e^*(e+f)^*f^*$ .

☐  $e^* + f^*$  ☒  $(e+f)^*$  ☐  $e + f^*$  ☐  $e^*f^*$  ☐  $e^* + f$ 

**Q.10** L'expression Perl " $([a-zA-Z]|\backslash\backslash)^+$ " engendre :

☒ " $\backslash\backslash\backslash\backslash$ " ☐ " $eo1$ " ( $eo1$  est le caractère « retour à la ligne ») ☐ " $\backslash$ " ☐ ""

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

 $(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

- ☐ dénotent des langages différents ☐ sont identiques ☒ sont équivalentes  
☐ ne sont pas équivalentes

Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☒ d'un état initial à un état final  
☐ de tous les états initiaux à un état final  
☐ d'un état initial à tous les états finaux

2/2

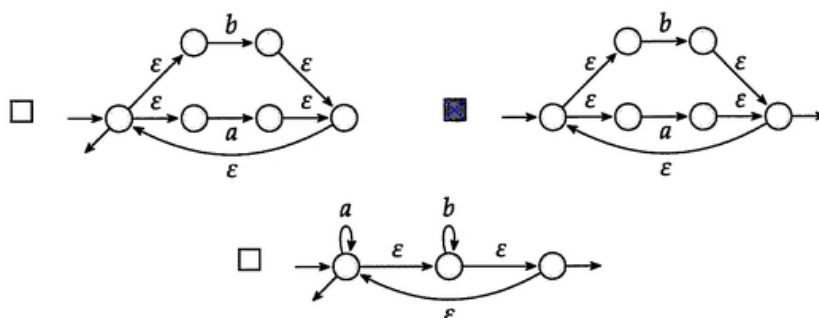
Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(p + l + a + f)^* \cdot (p + l + o + u + f)^*$ .

2/2

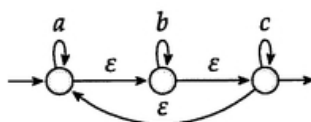
- ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☐ 51 ☐ 44,5 ☐ 42 ☒ 36 ☐ 44

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

2/2

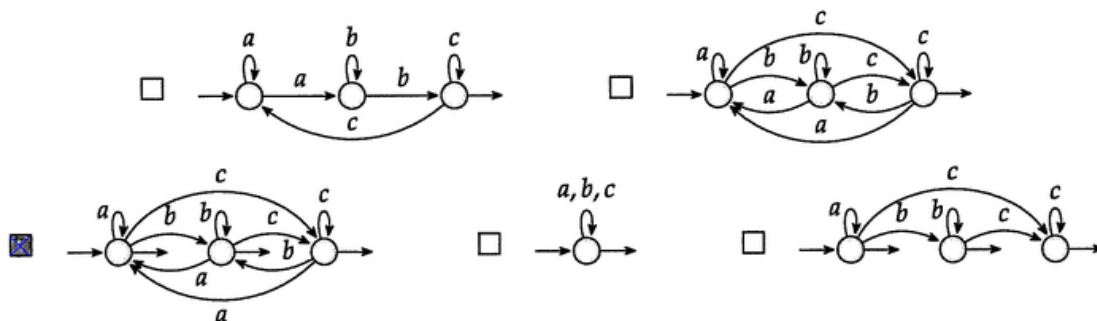


Q.15



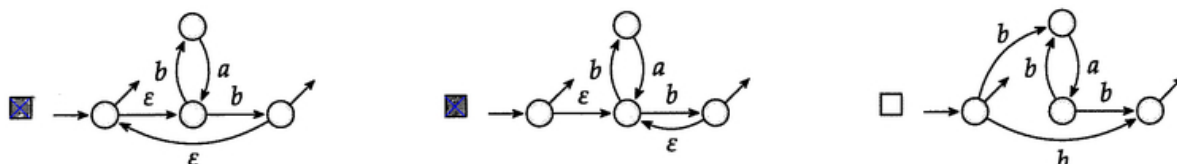
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{0^n 1^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☐ rationnel ☒ non reconnaissable par automate fini ☐ vide ☐ fini

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

- ☐ accepte  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe ☐ est déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :



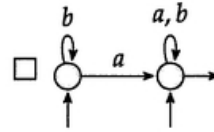
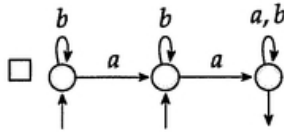
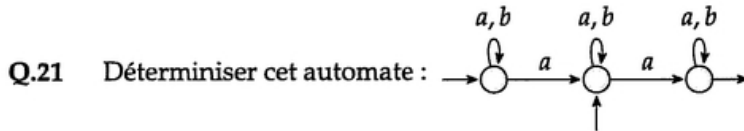
2/2

- ☐  $L_2$  est rationnel    ☐  $L_1$  est rationnel    ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

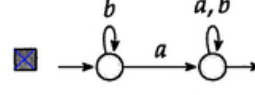
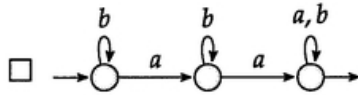
Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.

2/2



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.23 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Fact    ☒ Transpose    ☒ Pref    ☒ Sous-mot    ☒ Suff  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Complémentaire    ☒ Différence symétrique    ☒ Différence    ☒ Intersection  
☒ Union    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$     ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi    ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$   
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

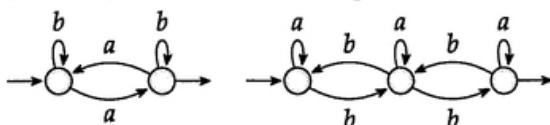
- ☒ accepte le mot vide    ☐ est déterministe    ☐ a des transitions spontanées  
☐ accepte un langage infini

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ oui, toujours    ☐ jamais    ☐ rarement    ☐ souvent

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$

2/2

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

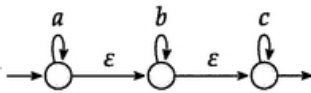


**Q.30** Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

- ☐ faux en temps infini   
 ☐ vrai en temps constant   
 ☒ vrai en temps fini   
 ☐ faux en temps fini

**Q.31**



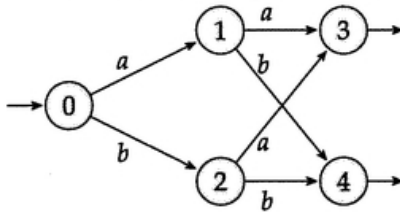
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$    
 ☒  $a^*b^*c^*$    
 ☐  $(abc)^*$    
 ☐  $a^* + b^* + c^*$

**Q.32** Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2

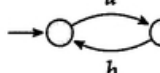


- ☒ 1 avec 2   
 ☐ 2 avec 4   
 ☐ 0 avec 1 et avec 2   
 ☒ 3 avec 4   
 ☐ 1 avec 3   
 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

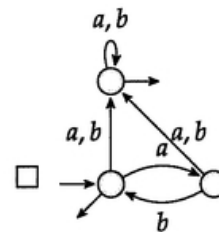
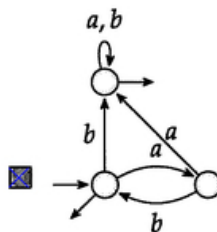
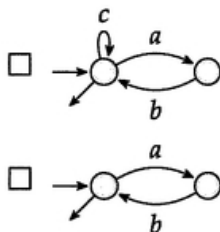
**Q.33** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$    
 ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$    
 ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage   
 ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

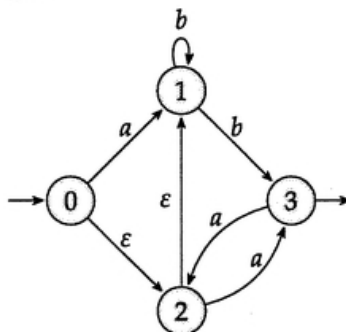
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?

2/2



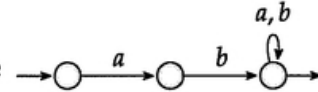
**Q.35**

0/2

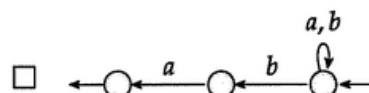
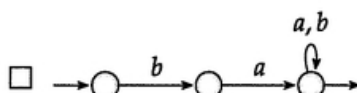


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$    
 ☐  $(ab^+ + (a + b)^*)a(a + b)^*$    
 ☐  $(ab^+ + a + b^+)a(a + b)^*$    
 ☐  $(ab^+ + (a + b)^*)(a + b)^+$    
 ☐  $(ab^+ + a + b^+)a(a + b^*)$

**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

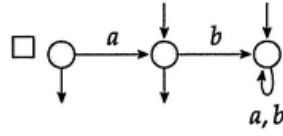
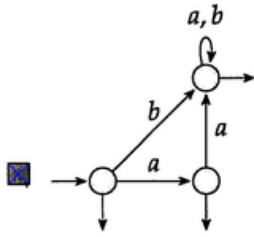
2/2





+214/5/42+

2/2



Fin de l'épreuve.



+214/6/41+